

JIG FOR SURFACE WORKING AND SURFACE WORKING METHOD

Publication number: JP2001089841

Publication date: 2001-04-03

Inventor: YAMAGUCHI MASARU

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: *B05D1/32; B05C3/20; B05D3/10; C23C14/04; G09F9/30; H01L21/203; H01L21/683; H01L51/50; H05B33/10; B05D1/32; B05C3/00; B05D3/10; C23C14/04; G09F9/30; H01L21/02; H01L21/67; H01L51/50; H05B33/10; (IPC1-7): C23C14/04; B05C3/20; B05D1/32; B05D3/10; G09F9/30; H01L21/203*

- European:

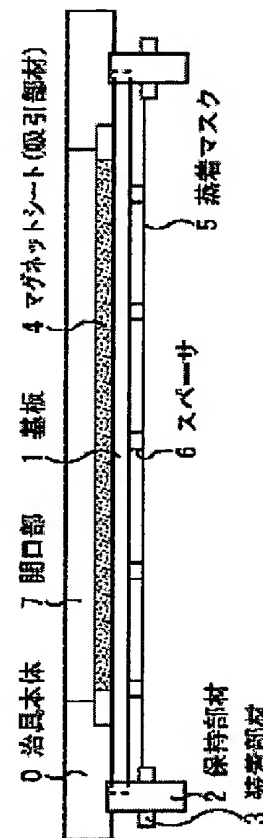
Application number: JP19990267890 19990922

Priority number(s): JP19990267890 19990922

Report a data error here

Abstract of JP2001089841

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that, in the case the peripheral part of a mask is fixed by a jig in a state in which a substrate is provided with a prescribed gap, biased stress is applied to the mask, the mask is distorted to damage its flatness, and its parallelism to the surface of the substrate is locally deteriorated, by which the quality of the surface working is damaged. **SOLUTION:** This jig for surface working is provided with a holding member 2 for holding a substrate 1 provided with a surface as an object for surface working and a back face on the side opposite thereto, a mounting member 3 mounting a mask 5 used for surface working on the surface of the substrate 1 via a spacer 6 prescribing a prescribed gap and a sucking member 4 arranged on the back face side of the substrate 1, allowing sucking force to act on the mask 5 in the process of surface working and subjecting the mask 5 to pressure-contact with the surface of the substrate 1 via the spacer 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIPi, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 05:45:41 JST 03/21/2006

Dictionary: Last updated 03/03/2006 / Priority:

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The attachment component for holding the substrate equipped with the surface which is the target of surface treatment, and the back by the side of opposite [the], The applied part material which equips the surface of this substrate with the mask used for surface treatment through the spacer which specifies a predetermined gap, The jig for surface treatment characterized by having the suction member which it is allotted to the back side of this board, and power of absorption is made to act on the this mask in surface treatment, and welds this mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer.

[Claim 2] Said suction member is a jig for surface treatment according to claim 1 characterized by consisting of the electromagnet or permanent magnet which makes magnetic power of absorption act on the mask which consists of a magnetic material.

[Claim 3] Said suction member is a jig for surface treatment according to claim 1 characterized by making electrostatic power of absorption act on a mask.

[Claim 4] It is the jig for surface treatment according to claim 1 characterized by equipping said applied part material with an adjustment means to position this mask to this board, and said suction member being able to cancel this power of absorption during positioning of this mask.

[Claim 5] Said applied part material is a jig for surface treatment according to claim 1 characterized by equipping the surface of this substrate with this mask through the spacer beforehand formed in the surface of this board.

[Claim 6] Said applied part material is a jig for surface treatment according to claim 1 characterized by equipping with the vapor deposition mask used when performing vapor deposition processing to the surface of this board.

[Claim 7] Said applied part material is a jig for surface treatment according to claim 6 characterized by equipping with the vapor deposition mask used when forming an organic electroluminescence element in the surface of this board by vapor deposition.

[Claim 8] The preparation process which prepares the substrate equipped with the surface which is the target of surface treatment, and the back by the side of opposite [the], The wearing process which equips the surface of this substrate with the mask used for surface treatment through the spacer which specifies a predetermined gap, The surface treatment method characterized by consisting of a suction process which power of absorption is made to act on this mask from the back side of this board, and welds this mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer, and a processing process which performs surface treatment to the surface of this substrate alternatively through this mask.

[Claim 9] Said suction process is the surface treatment method according to claim 8 characterized by using the electromagnet or permanent magnet which makes magnetic power of absorption act on the mask which consists of a magnetic material.

[Claim 10] Said suction process is the surface treatment method according to claim 8 characterized by making electrostatic power of absorption act on a mask.

[Claim 11] It is the surface treatment method according to claim 8 characterized by for said wearing process including the adjustment process which positions this mask to this board, and said suction process canceling this power of absorption during positioning of this mask.

[Claim 12] Said wearing process is a jig for surface treatment according to claim 8 characterized by equipping the surface of this substrate with this mask through the spacer beforehand formed in the surface of this board.

[Claim 13] Said wearing process is the surface treatment method according to claim 8 characterized by equipping with the vapor deposition mask used when performing vapor deposition processing to the surface of this board.

[Claim 14] Said processing process is the surface treatment method according to claim 13 characterized by forming an organic electroluminescence element in the surface of this board by vapor deposition.

[Claim 15] The preparation process which prepares the substrate equipped with the surface where vapor deposition formation of the electroluminescence element which constitutes the pixel of a display device should be carried out, and the back by the side of opposite [the], The wearing process which equips the surface of this substrate with the vapor deposition mask used for vapor deposition processing through the spacer beforehand formed in the surface of this board so that a predetermined gap might be specified, The manufacture method of the display device which consists of a suction process which power of absorption is made to act on this vapor deposition mask from the back side of this board, and welds this vapor deposition mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer, and a processing process which carries out vapor deposition formation of the electroluminescence element alternatively on the surface of this substrate through this vapor deposition mask.

[Claim 16] Said suction process is the manufacture method of the display device according to

claim 15 characterized by using the electromagnet or permanent magnet which makes magnetic power of absorption act on the vapor deposition mask which consists of a magnetic material.

[Claim 17] Said suction process is the manufacture method of the display device according to claim 15 characterized by making electrostatic power of absorption act on a mask.

[Claim 18] It is the manufacture method of the display device according to claim 15 characterized by for said wearing process including the adjustment process which positions this vapor deposition mask to this substrate, and said suction process canceling this power of absorption during positioning of this vapor deposition mask.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ** implement and the surface treatment method of using for processing on the surface of a substrate, such as vacuum deposition and etching. It is related with the technology which sets in more detail the mask used for surface treatment to a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 7 is the mimetic diagram showing the general composition of the vapor deposition equipment used for the surface treatment of a substrate. Vapor deposition equipment 200 is constituted considering the chamber 201 as a subject so that it may illustrate. The source 202 of vapor deposition is arranged in the chamber 201. Any of a resistance heating method or an electron beam heating method are sufficient as the source 202 of vapor deposition. The pump 203 is connected to the chamber 201 and the vacuum exhaust air of an inside is enabled. The ** implement 204 is built into the upper part of a chamber 201. This ** implement 204 can perform orbital motion and rotation movement by a motor 205. **** 204 is equipped with the mask 5 the substrate 1 used as the candidate for processing, and for processing. Since a vapor deposition substance is alternatively deposited on a substrate 1, a mask 5 is used.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] When performing detailed vapor deposition processing to a substrate, he sometimes wants to equip the ** implement 204 with a mask in the state where it floated at a fixed interval from the substrate surface. Since there is a possibility that cracks, such as the time of position *****, may arise when a mask 5 is stuck to a substrate 1, it is not desirable. In this case, a substrate 1 will be equipped with a mask 5 through a spacer. Where a predetermined opening is conventionally prepared to a substrate, the circumference part of the mask 5 was fixed with the ** implement 204. If it does in this way, the stress which

inclined toward the mask 5 may be added, a mask 5 will be distorted, smoothness will be spoiled, and the parallelism to the surface of a substrate 1 will worsen locally. As a result, vapor deposition nonuniformity arose and the technical problem that the quality of surface treatment was spoiled occurred. In addition, a mask is used not only for vapor deposition processing but for the alternative exposure processing to the surface of a substrate etc. On these Descriptions, a term called a surface treatment or surface treatment is used as a dominant conception including vapor deposition processing, exposure processing, etc.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The following means were provided in order to solve the technical problem of a Prior art mentioned above. Namely, an attachment component for the ** implement for surface treatment concerning this invention to hold the substrate equipped with the surface which is the target of surface treatment, and the back by the side of opposite [the], It has the applied part material which equips the surface of this substrate with the mask used for surface treatment through the spacer which specifies a predetermined gap, and the suction member which it is allotted to the back side of this substrate, and power of absorption is made to act on the this mask in surface treatment, and welds this mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer. Said suction member becomes the mask which consists of a magnetic material from the electromagnet or permanent magnet on which magnetic power of absorption is made to act preferably. Or said suction member may make electrostatic power of absorption act on a mask. Said applied part material is preferably equipped with an adjustment means to position this mask to this board, and said suction member can cancel this power of absorption during positioning of this mask. Said applied part material equips the surface of this substrate with this mask through the spacer beforehand formed in the surface of this board preferably. Said applied part material equips with the vapor deposition mask used when performing vapor deposition processing to the surface of this board preferably. Specifically, said applied part material equips with the vapor deposition mask used when forming an organic electroluminescence element in the surface of this board by vapor deposition.

[0005] This invention also includes the surface treatment method again. Namely, the preparation process which prepares the substrate equipped with the surface where the surface treatment method concerning this invention is the target of surface treatment, and the back by the side of opposite [the], The wearing process which equips the surface of this substrate with the mask used for surface treatment through the spacer which specifies a predetermined gap, It consists of a suction process which power of absorption is made to act on this mask from the back side of this board, and welds this mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer, and a processing process which performs surface treatment to the surface of this substrate alternatively through this mask.

[0006] Furthermore, this invention includes the manufacture method of a display device of having applied the ** implement for surface treatment and the surface treatment method which were mentioned above. Namely, the preparation process which prepares the substrate equipped with the surface where vapor deposition formation of the electroluminescence element from which the manufacture method of the display device concerning this invention constitutes the pixel of a display device should be carried out, and the back by the side of opposite [the], The wearing process which equips the surface of this substrate with the vapor deposition mask used for vapor deposition processing through the spacer beforehand formed in the surface of this board so that a predetermined gap might be specified, It consists of a suction process which power of absorption is made to act on this vapor deposition mask from the back side of this board, and welds this vapor deposition mask by pressure to the surface of this substrate through this spacer, and a processing process which carries out vapor deposition formation of the electroluminescence element alternatively on the surface of this substrate through this vapor deposition mask.

[0007] According to this invention, while the surface side is equipped with a mask to a substrate, a suction member is allotted to the back side, uniform power of absorption is made to act on the whole mask in surface treatment, and the mask is welded by pressure on the surface of the substrate through the spacer. Uniform power of absorption can be applied to the whole not only including the circumference part of a mask but the central part, without blocking surface treatment, since a mask is attracted from the back side of a substrate. Therefore, since it is hard to produce distortion on a mask, the parallelism of a mask can be precisely maintained through a spacer and it can prevent that vapor deposition nonuniformity etc. occurs locally.

[0008]

[Mode for carrying out the invention] With reference to Drawings, the form of operation of this invention is explained in detail below. Drawing 1 is the typical sectional view showing an example of the embodiment of the ** implement for surface treatment concerning this invention. The ** implement for these surface treatment is assembled using the main part 0 of a ** implement which consists of a metal block etc. so that it may illustrate. Specifically, the attachment component 2, the applied part material 3, and the magnet sheet (suction member) 4 are built into the main part 0 of a ** implement. The attachment component 2 holds the substrate 1 equipped with the surface (a figure undersurface) which is the target of surface treatment, and the back by the side of opposite [the] (a figure upper surface). The applied part material 3 equips the surface of a substrate 1 with the mask 5 used for surface treatment through the spacer 6 which specifies a predetermined gap. A suction member is allotted to the back side of a substrate 1, makes power of absorption act on the mask 5 in surface treatment, and welds the mask 5 by pressure to the surface of the substrate 1 through the spacer 6. In

this embodiment, the magnet sheet 4 which makes magnetic power of absorption act on the mask 5 which consists of magnetic materials, such as stainless steel, is used for the suction member. The magnet sheet 4 is a kind of a permanent magnet, and since uniform magnetic power of absorption is made to act to the whole mask 5 through a substrate 1, the mask 5 can maintain precise parallelism to a substrate 1 by a spacer 6, without being distorted. In addition, it changes into the permanent magnet of magnet sheet 4 grade, an electromagnet is built into the main part 0 of a ** implement, and you may make it make magnetic power of absorption act on a mask 5. It is good also as structure of replacing with magnetic power of absorption depending on the case, and making electrostatic power of absorption acting on a mask. For example, electrostatic power of absorption acts among both by electrifying a mask 5 in the **** side and electrifying the plane part of the main part 0 of a ** implement in the plus terminal side. In addition, in this embodiment, the applied part material 3 is equipped with a **** means to position a mask 5 to a substrate 1, and the suction member has composition of which power of absorption can be canceled during positioning of a mask 5. Since the magnetic power of absorption specifically added to a mask 5 by removing the magnet sheet 4 from the opening 7 of the main part 0 of a ** implement is canceled, a mask 5 can be freely positioned to a substrate 1. In addition, in this embodiment, the applied part material 3 has equipped the surface of a substrate 1 with the mask 5 through the spacer 6 beforehand formed in the surface of a substrate 1. If it puts in another way, a spacer 6 is beforehand formed in one with a substrate 1 for example, in the shape of a stripe, and is. Depending on the case, you may form a spacer 6 in the mask 5 side in one. He is trying for the applied part material 3 to equip with the vapor deposition mask 5 used when performing vapor deposition processing to the surface of a substrate 1 in this embodiment. For example, the applied part material 3 equips with the vapor deposition mask 5 used when forming an organic electroluminescence element in the surface of a substrate 1 by vapor deposition.

[0009] Drawing 2 is the typical sectional view showing an example of other embodiments of the ** implement for surface treatment concerning this invention. Fundamental composition is the same as that of the embodiment shown in drawing 1, gives a corresponding reference number to a corresponding portion, and makes an understanding easy. In this embodiment, it replaces with the magnet sheet used by the previous embodiment, and the permanent magnet 4a is used for the suction member. This permanent magnet 4a magnetizes the plane part of the main part 0 of a ** implement. In addition, it can replace with the permanent magnet 4a, and an electromagnet can also be built into the plane part of the main part 0 of a ** implement. Thus, the ** implement for surface treatment concerning this invention arranges the plane type suction member on the whole back part surface of a substrate 1, in order to secure the parallelism of a substrate 1 and a mask 5. In this embodiment, a suction member is the structure which magnetized some main parts 0 of a ** implement. Structure of the whole **

implement can be simplified by magnetizing a part of ****. In addition, since magnetic power of absorption cannot be canceled when moving a mask 5 for position ***** when the permanent magnet 4a is used, a mask 5 will rub a spacer 6, and even if it does not result in breakage of a spacer 6, it has a possibility of causing generating of particulates, such as garbage. Then, you may use electromagnets of which it replaces with the permanent magnet 4a, and magnetic power of absorption can be canceled at the time of movement of a mask 5, such as a coil.

[0010] Drawing 3 is the typical top view showing the relative physical relationship of a substrate 1 and a mask 5. This example expresses with the substrate 1 the case where the pixel of the RGB three primary colors is formed by vacuum deposition. The spacer 6 is beforehand formed in the surface of a substrate 1 in the shape of a stripe. This spacer 6 consists of an organic or inorganic insulator, and can be formed in the surface of a substrate 1, for example by screen-stencil. Between each spacer 6 formed in the shape of a stripe, the pixel divided into the RGB three primary colors is formed. For this reason, a mask 5 has a pattern 8 like illustration, and the rectangular opening is opening it into the portion to which hatching is not given. In the state of illustration, the pattern 8 of a mask 5 supports the pixel R by the side of a substrate 1. The substance which should constitute Pixel R from this state by performing vacuum deposition is vapor-deposited alternatively. Then, a pattern 8 will adjust a mask 5 to the field of Pixel G in shifting to right-hand side by stroke matter. Pixel G can be formed by replacing a substance with here and performing vacuum deposition again. Similarly, a mask 5 is further shifted to right-hand side by stroke matter, and Pixel B is formed.

[0011] In the example of illustration, the arrangement interval of the spacer 6 is set as 300 micrometers. On the other hand, the size of the opening pattern 8 formed in the mask 5 is 70x200 micrometers, for example. Moreover, a mask 5 consists of stainless steel and the thickness is about 50 micrometers. On the other hand, the thickness of the spacer 6 which specifies the gap size of a substrate 1 and a mask 5 is about 5 micrometers.

[0012] Next, an example of the method of forming the pixel which consists of an electroluminescence element on a glass substrate is concretely explained using the mask shown in drawing 3. As first shown in (A), chromium (Cr) is formed by DC sputtering by 200nm of film thickness on the glass substrate 1. Using argon (Ar) as sputtering gas, pressure was 0.2Pa and DC output was set to 300W. It patterns after predetermined form using the usual lithography technology. It is processed using ETCH-1 (made by Sanyo Chemical Industries, Ltd.) as an etching solution. The anode A of predetermined form is obtained. Chromium is processible with high precision and sufficient reproducibility with said etching solution. Furthermore, when processing accuracy is required, processing by dry etching is also possible. As etching gas, the mixed gas of chlorine (Cl₂) and oxygen (O₂) can be used. If reactive ion etching (RIE) is used especially, highly precise processing can be performed and control of the form of an etching side is possible. If it etches on condition of predetermined,

taper-like processing is possible and the short-circuit between negative pole-anodes can be reduced. Then, chromium forms an insulating layer 15 on the substrate 1 processed into the predetermined pattern. Although the material used for an insulating layer 15 does not have limitation in particular, the silica dioxide (SiO_2) is used in this example. SiO_2 is formed in 200nm of film thickness by sputtering. There is no limitation in particular in the membrane formation method. Using the usual lithography technology, SiO_2 is processed so that an opening may be prepared on chromium. The mixed-solution of fluoric acid and ammonium fluoride can be used for etching of SiO_2 . Again, Processing by dry etching is also possible. Said opening becomes a part for the light-emitting part of an organic electroluminescence element. In addition, although said insulating layer 15 is not indispensable to this invention, installing is desirable in order to prevent the short-circuit between the anode-negative poles. Then, a spacer 6 is formed in the both sides of said opening, for example by the screen-stenciling method.

[0013] Next, as shown in (B), the surface side of the glass substrate 1 is equipped with a mask 5 through a spacer 6. Under the present circumstances, magnetic power of absorption acts on a mask 5 from the back side of the glass substrate 1. Thereby, the mask 5 can maintain precise parallelism to the glass substrate 1 through a spacer 6. In addition, the opening pattern 8 formed in the mask 5 is positioned so that it may have consistency in the opening of the insulating layer 15 mentioned above. Thus, the ** implement incorporating the glass substrate 1 and a mask 5 is supplied to vacuum deposition equipment, and the organic layer 10 and the metal layer 11 of the negative pole K are formed by vapor deposition. The organic layer 10 as an electron hole pouring layer 101 here 4, 4', 4"-tris (3-methylphenyl phenylamino) bird phenylamine (MTDATA), Screw (N-Naff Chill)-N-phenyl benzogin (alpha-NPD) was used as an electron hole transportation layer 102, and 8-KINORINORU aluminum complex (Alq) was used as a luminous layer 103. The alloy (Mg:Ag) of magnesium and silver was used for the metal layer 11 of the negative pole K. Each material belonging to the organic layer 10 fills up the boat for resistance heating with 0.2g, respectively, and attaches it to the predetermined electrode of vacuum deposition equipment. 0.1g is filled up with magnesium of the metal layer 11, silver fills up a boat with 0.4g, and it attaches to the predetermined electrode of vacuum deposition equipment. After decompressing a vacuum chamber up to 1.0×10^{-4} to 4×10^{-4} Pa, voltage is impressed to each boat, and it heats one by one and is made to vapor-deposit. Only the predetermined portion made vapor deposition vapor-deposit the metal layer 11 which consists of an organic layer 10 and Mg:Ag by using a vapor deposition mask. A predetermined portion is a portion which chromium has exposed on a substrate 1. Since it was difficult to vapor-deposit with high precision only into the portion which has exposed chromium, the vapor deposition mask was designed to cover the whole portion which has exposed chromium (the edge of an insulating layer 15 is started like). First, as an electron hole pouring layer 101,

alpha-NPD was vapor-deposited as 30nm and an electron hole transportation layer 102, and 50nm of Alq(s) were vapor-deposited for MTDATA as 20nm and a luminous layer 103. Furthermore, Mg:Ag is formed as a metal layer 11 of the negative pole K on the organic layer 10 by performing vapor codeposition of magnesium and silver. Magnesium and silver are setting the ratio of membrane formation speed to 9:1. Film thickness of Mg:Ag was set to 10nm.

[0014] Finally, as shown in (C), it moves to another vacuum chamber and the transparent electric conduction layer 12 is formed through the same mask. DC sputtering is used for membrane formation. In this example, the transparent electric conduction film of an In-Zn-O system in which good conductivity is shown by room temperature membrane formation as a transparent electric conduction layer 12 is used. Membrane formation conditions were considered as the pressure of 0.3Pa, and the DC output 40W, using the mixed gas (volume ratio Ar:O₂= 1000:5) of argon and oxygen as sputtering gas. Membranes were formed by 200nm of film thickness.

[0015]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-89841

(P2001-89841A)

(43) 公開日 平成13年4月3日(2001.4.3)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 2 3 C 14/04		C 2 3 C 14/04	A
B 0 5 C 3/20		B 0 5 C 3/20	
B 0 5 D 1/32		B 0 5 D 1/32	E
			E
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 B

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-267890

(22) 出願日 平成11年9月22日(1999.9.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山口 優

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100092336

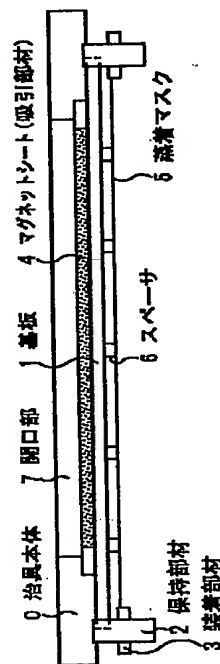
弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 表面加工用治具及び表面加工方法

(57) 【要約】

【課題】 基板に対して所定の空隙を設けた状態でマスクの周辺部を治具で固定した場合、マスクに偏った応力が加わり、マスクが歪んで平面性が損なわれ、基板の表面に対する平行度が局部的に悪くなる。この結果、表面加工の品質が損なわれるという課題がある。

【解決手段】 表面加工用治具は、表面加工の対象となる表面及びその反対側の裏面を備えた基板1を保持するための保持部材2と、所定の空隙を規定するスペーサ6を介して表面加工に用いるマスク5を基板1の表面に装着する装着部材3と、基板1の裏面側に配され、表面加工中マスク5に吸引力を作用させてスペーサ6を介し基板1の表面にマスク5を圧接しておく吸引部材4とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面加工の対象となる表面及びその反対側の裏面を備えた基板を保持するための保持部材と、所定の間隙を規定するスペーサを介して表面加工に用いるマスクを該基板の表面に装着する装着部材と、該基板の裏面側に配され、表面加工中該マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該マスクを圧接しておく吸引部材とを備えたことを特徴とする表面加工用治具。

【請求項2】 前記吸引部材は、磁性材料からなるマスクに磁気的な吸引力を作用させる電磁石又は永久磁石からなることを特徴とする請求項1記載の表面加工用治具。

【請求項3】 前記吸引部材は、マスクに静電気的な吸引力を作用させることを特徴とする請求項1記載の表面加工用治具。

【請求項4】 前記装着部材は該基板に対して該マスクを位置決めする調整手段を備えており、前記吸引部材は該マスクの位置決め中該吸引力を解除可能なことを特徴とする請求項1記載の表面加工用治具。

【請求項5】 前記装着部材は、あらかじめ該基板の表面に形成されたスペーサを介して該マスクを該基板の表面に装着することを特徴とする請求項1記載の表面加工用治具。

【請求項6】 前記装着部材は、該基板の表面に対して蒸着加工を行うときに用いる蒸着マスクを装着することを特徴とする請求項1記載の表面加工用治具。

【請求項7】 前記装着部材は、該基板の表面に有機エレクトロルミネッセンス素子を蒸着で形成するときに用いる蒸着マスクを装着することを特徴とする請求項6記載の表面加工用治具。

【請求項8】 表面加工の対象となる表面及びその反対側の裏面を備えた基板を用意する準備工程と、所定の間隙を規定するスペーサを介して表面加工に用いるマスクを該基板の表面に装着する装着工程と、該基板の裏面側から該マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該マスクを圧接しておく吸引工程と、

該マスクを介して該基板の表面に選択的に表面加工を施す処理工程とからなることを特徴とする表面加工方法。

【請求項9】 前記吸引工程は、磁性材料からなるマスクに磁気的な吸引力を作用させる電磁石又は永久磁石を利用することを特徴とする請求項8記載の表面加工方法。

【請求項10】 前記吸引工程は、マスクに静電気的な吸引力を作用させることを特徴とする請求項8記載の表面加工方法。

【請求項11】 前記装着工程は該基板に対して該マスクを位置決めする調整工程を含んでおり、前記吸引工程は該マスクの位置決め中は該吸引力を解除しておくこと

を特徴とする請求項8記載の表面加工方法。

【請求項12】 前記装着工程は、あらかじめ該基板の表面に形成されたスペーサを介して該マスクを該基板の表面に装着することを特徴とする請求項8記載の表面加工用治具。

【請求項13】 前記装着工程は、該基板の表面に対して蒸着加工を行うときに用いる蒸着マスクを装着することを特徴とする請求項8記載の表面加工方法。

【請求項14】 前記処理工程は、該基板の表面に有機エレクトロルミネッセンス素子を蒸着で形成することを特徴とする請求項13記載の表面加工方法。

【請求項15】 表示装置の画素を構成するエレクトロルミネッセンス素子が蒸着形成されるべき表面及びその反対側の裏面を備えた基板を用意する準備工程と、所定の間隙を規定する様にあらかじめ該基板の表面に形成されたスペーサを介して蒸着加工に用いる蒸着マスクを該基板の表面に装着する装着工程と、該基板の裏面側から該蒸着マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該蒸着マスクを圧接しておく吸引工程と、

該蒸着マスクを介して該基板の表面に選択的にエレクトロルミネッセンス素子を蒸着形成する処理工程とからなる表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記吸引工程は、磁性材料からなる蒸着マスクに磁気的な吸引力を作用させる電磁石又は永久磁石を利用することを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記吸引工程は、マスクに静電気的な吸引力を作用させることを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項18】 前記装着工程は該基板に対して該蒸着マスクを位置決めする調整工程を含んでおり、前記吸引工程は該蒸着マスクの位置決め中は該吸引力を解除しておくことを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は真空蒸着やエッチング等基板表面の加工用に用いる治具及び表面加工方法に関する。より詳しくは、基板に対して表面加工に用いるマスクをセッティングする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図7は、基板の表面加工に用いる蒸着装置の一般的な構成を示す模式図である。図示するように、蒸着装置200はチャンバ201を主体として構成されている。チャンバ201の中には蒸着源202が配置されている。蒸着源202は抵抗加熱方式又は電子線加熱方式のいずれでもよい。チャンバ201にはポンプ203が接続されており、内部を真空排気可能にしている。チャンバ201の上部には治具204が組み込まれ

ている。この治具204はモータ205により公転運動及び自転運動を行うことができる。治具204には処理対象となる基板1と処理用のマスク5が装着される。マスク5は基板1に選択的に蒸着物質を堆積するために用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】基板に対して微細な蒸着処理を施す場合等、基板表面から一定の間隔でマスクを浮かした状態で治具204に装着したいことがある。マスク5を基板1に密着させると、位置合わせのとき等傷が生じる恐れがあるので好ましくない。この場合、スペーサを介して基板1にマスク5を装着することになる。従来、基板に対して所定の空隙を設けた状態でマスク5の周辺部を治具204で固定していた。このようにすると、マスク5に偏った応力が加わる場合があり、マスク5が歪んで平面性が損なわれ、基板1の表面に対する平行度が局部的に悪くなる。この結果、蒸着ムラが生じ、表面加工の品質が損なわれるという課題があった。尚、マスクは蒸着処理ばかりでなく、基板の表面に対する選択的な露光処理等にも用いられる。本明細書では、蒸着処理や露光処理等を含む上位概念として表面処理若しくは表面加工という用語を用いている。

【0004】

【課題を解決する為の手段】上述した従来の技術の課題を解決するために以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかる表面加工用治具は、表面加工の対象となる表面及びその反対側の裏面を備えた基板を保持するための保持部材と、所定の空隙を規定するスペーサを介して表面加工に用いるマスクを該基板の表面に装着する装着部材と、該基板の裏面側に配され、表面加工中該マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該マスクを圧接しておく吸引部材とを備えている。好ましくは、前記吸引部材は、磁性材料からなるマスクに磁気的な吸引力を作用させる電磁石又は永久磁石からなる。或いは、前記吸引部材は、マスクに静電気的な吸引力を作用させるものでも良い。好ましくは、前記装着部材は該基板に対して該マスクを位置決めする調整手段を備えており、前記吸引部材は該マスクの位置決め中該吸引力を解除可能である。好ましくは、前記装着部材は、あらかじめ該基板の表面に形成されたスペーサを介して該マスクを該基板の表面に装着する。好ましくは、前記装着部材は、該基板の表面に対して蒸着加工を行うときに用いる蒸着マスクを装着する。具体的には、前記装着部材は、該基板の表面に有機エレクトロルミネッセンス素子を蒸着で形成するときに用いる蒸着マスクを装着する。

【0005】本発明は、又表面加工方法も包含している。即ち、本発明にかかる表面加工方法は、表面加工の対象となる表面及びその反対側の裏面を備えた基板を用意する準備工程と、所定の空隙を規定するスペーサを介して表面加工に用いるマスクを該基板の表面に装着する

装着工程と、該基板の裏面側から該マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該マスクを圧接しておく吸引工程と、該マスクを介して該基板の表面に選択的に表面加工を施す処理工程とからなる。

【0006】更に本発明は、上述した表面加工用治具及び表面加工方法を応用した表示装置の製造方法を包含している。即ち、本発明に係る表示装置の製造方法は、表示装置の画素を構成するエレクトロルミネッセンス素子が蒸着形成されるべき表面及びその反対側の裏面を備えた基板を用意する準備工程と、所定の空隙を規定する様にあらかじめ該基板の表面に形成されたスペーサを介して蒸着加工に用いる蒸着マスクを該基板の表面に装着する装着工程と、該基板の裏面側から該蒸着マスクに吸引力を作用させて該スペーサを介し該基板の表面に該蒸着マスクを圧接しておく吸引工程と、該蒸着マスクを介して該基板の表面に選択的にエレクトロルミネッセンス素子を蒸着形成する処理工程とからなる。

【0007】本発明によれば、基板に対してマスクが表面側に装着される一方、吸引部材が裏面側に配され、表面加工中マスクの全体に均一な吸引力を作用させて、スペーサを介し基板の表面にマスクを圧接しておく。基板の裏面側からマスクを吸引するので、表面加工を妨害することなく、マスクの周辺部だけでなく中央部を含めた全体に均一な吸引力を加えられる。従って、マスクに歪みが生じにくいので、スペーサを介しマスクの平行度を精密に維持でき、局所的に蒸着ムラ等が発生することを防止可能である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係る表面加工用治具の実施形態の一例を示す模式的な断面図である。図示するように、本表面加工用治具は金属ブロック等からなる治具本体0を用いて組み立てられている。具体的には、治具本体0に、保持部材2、装着部材3及びマグネットシート（吸引部材）4が組み込まれている。保持部材2は表面加工の対象となる表面（図では下面）及びその反対側の裏面（図では上面）を備えた基板1を保持する。装着部材3は、所定の空隙を規定するスペーサ6を介して表面加工に用いるマスク5を基板1の表面に装着する。吸引部材は基板1の裏面側に配され、表面加工中マスク5に吸引力を作用させてスペーサ6を介し、基板1の表面にマスク5を圧接しておく。本実施形態では、吸引部材は、ステンレススチール等の磁性材料からなるマスク5に磁気的な吸引力を作用させるマグネットシート4を用いている。マグネットシート4は永久磁石の一種で、基板1を介しマスク5の全体に対して均一な磁気吸引力を作用させるので、マスク5は歪むことなくスペーサ6により基板1に対して精密な平行度を維持できる。尚、マグネットシート4等の永久磁石に変え、治具本体0に電磁石を組み込んで、マスク5に磁気吸引力

を作用させるようにしてもよい。場合によっては、磁気的な吸引力に代え、マスクに静電的な吸引力を作用させる構造としてもよい。例えば、マスク5を負極側に帯電させ、治具本体0の平面部を正極側に帯電させることで、両者の間に静電的な吸引力が作用する。尚、本実施形態では装着部材3は基板1に対しマスク5を位置決めする調製手段を備えており、吸引部材はマスク5の位置決め中吸引力を解除可能な構成となっている。具体的には、マグネットシート4を治具本体0の開口部7から取り外すことにより、マスク5に加わる磁気吸引力が解除されるので、マスク5を基板1に対して自由に位置決め可能である。尚、本実施形態では、装着部材3は、予め基板1の表面に形成されたスペーサ6を介してマスク5を基板1の表面に装着している。換言すると、スペーサ6は例えばストライプ状に予め基板1と一体的に形成されている。場合によっては、スペーサ6をマスク5側に一体的に形成してもよい。本実施形態では、装着部材3は基板1の表面に対して蒸着加工を行うときに用いる蒸着マスク5を装着するようにしている。例えば、装着部材3は、基板1の表面に有機エレクトロルミネッセンス素子を蒸着で形成するときに用いる蒸着マスク5を装着する。

【0009】図2は、本発明に係る表面加工用治具の他の実施形態の一例を示す模式的な断面図である。基本的な構成は、図1に示した実施形態と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。本実施形態では、先の実施形態で用いたマグネットシートに代えて、永久磁石4aを吸引部材に用いている。この永久磁石4aは治具本体0の平面部を磁化したものである。尚、永久磁石4aに代えて電磁石を治具本体0の平面部に組み込むこともできる。このように、本発明に係る表面加工用治具は、基板1とマスク5との平行性を確保するために、基板1の裏面全面に平面型の吸引部材を配置している。本実施形態では、吸引部材は、治具本体0の一部を磁化した構造である。治具の一部を磁化することで治具全体の構造を簡単にすることができる。尚、永久磁石4aを使用した場合、マスク5を位置合わせのため移動するとき、磁気吸引力を解除できないので、マスク5はスペーサ6を擦ることになり、スペーサ6の破損に至らなくともゴミ等の微粒子の発生を招く恐れがある。そこで永久磁石4aに代えて、マスク5の移動時に磁気吸引力を解除できる、コイル等の電磁石を使用してもよい。

【0010】図3は、基板1とマスク5の相対的な位置関係を示す模式的な平面図である。本例は、基板1にRGB三原色の画素を真空蒸着で形成する場合を表している。基板1の表面には予めスペーサ6がストライプ状に形成されている。このスペーサ6は有機若しくは無機の絶縁物からなり、例えばスクリーン印刷により基板1の表面に形成できる。ストライプ状に形成された各スペー

サ6の間に、RGB三原色に分かれた画素を形成する。このため、マスク5は図示のようなボタン8を有し、ハッチングが施されていない部分に矩形の開口が開いている。図示の状態では、マスク5のボタン8は基板1側の画素Rに対応している。この状態で、真空蒸着を行うことにより、画素Rを構成すべき物質が選択的に蒸着される。このあと、マスク5を右側に一画素分シフトすることで、ボタン8は画素Gの領域に整合することになる。ここで物質を代えて再び真空蒸着を行うことにより、画素Gを形成することができる。同様に、マスク5を更に右側に一画素分シフトし、画素Bを形成する。

【0011】図示の例では、スペーサ6の配列間隔は例えば300 μ mに設定されている。これに対し、マスク5に形成された開口ボタン8の寸法は、例えば70 \times 200 μ mである。又、マスク5は例えばステンレススチールからなり、その厚みは例えば50 μ m程度である。これに対し、基板1とマスク5の間隙寸法を規定するスペーサ6の厚みは例えば5 μ m程度である。

【0012】次に、図3に示したマスクを用いてガラス基板の上にエレクトロルミネッセンス素子からなる画素を形成する方法の一例を、具体的に説明する。先ず

(A)に示すように、ガラス基板1上に、クロム(Cr)を膜厚200nmでDCスパッタリングにより成膜する。スパッタガスとしてアルゴン(Ar)を用いて、圧力を0.2Pa、DC出力を300Wとした。通常のリソグラフィ技術を用いて、所定の形状にパターンニングする。エッチング液としてETCH-1(三洋化成工業(株)製)を用いて、加工する。所定の形状の陽極Aが得られる。クロムは前記エッチング液により高精度かつ再現性よく加工できる。さらに、加工精度が要求される場合は、ドライエッチングによる加工も可能である。エッチングガスとしては、塩素(Cl₂)と酸素(O₂)の混合ガスを用いることができる。特に、リアクティブイオンエッチング(RIE)を用いれば、高精度な加工ができ、かつエッチング面の形状の制御が可能である。所定の条件でエッチングすれば、テーパ状の加工が可能で、陰極-陽極間ショートを低減できる。続いて、クロムが所定のボタンに加工された基板1上に絶縁層15を成膜する。絶縁層15に用いる材料は特に限定はないが、本実施例では二酸化珪素(SiO₂)を用いている。SiO₂はスパッタリングにより膜厚200nmに形成する。成膜方法に、特に限定はない。通常のリソグラフィ技術を用いて、クロム上に開口を設ける様にSiO₂を加工する。SiO₂のエッチングには、フッ酸とフッ化アンモニウムの混合液を使うことができる。また、ドライエッチングによる加工も可能である。前記開口部が、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光部分となる。尚、前記絶縁層15は本発明に必要な不可欠なものでないが、陽極-陰極間ショートを防ぐためには設置することが望ましい。この後、前記開口部の両側

にスペーサ6を、例えばスクリーン印刷法で形成する。
 【0013】次に(B)に示すように、スペーサ6を介してガラス基板1の表面側にマスク5を装着する。この際、ガラス基板1の裏面側から磁気的な吸引力がマスク5に作用する。これにより、マスク5はスペーサ6を介しガラス基板1に対して精密な平行度を維持できる。
 尚、マスク5に形成された開口パタン8は、前述した絶縁層15の開口部に整合するよう、位置決めされている。このようにガラス基板1及びマスク5を組み込んだ治具を真空蒸着装置に投入し、有機層10及び陰極Kの金属層11を蒸着により形成する。ここで有機層10は、正孔注入層101として4, 4', 4"-トリフェニル(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA)、正孔輸送層102としてビス(N-ナフチル)-N-フェニルベンジジン(α -NPD)、発光層103として8-キノリノールアルミニウム錯体(A1q)を用いた。陰極Kの金属層11には、マグネシウムと銀の合金(Mg:Ag)を用いた。有機層10に属する各材料は、それぞれ0.2gを抵抗加熱用のボートに充填して真空蒸着装置の所定の電極に取り付ける。金属層11のマグネシウムは0.1g、銀は0.4gをボートに充填して、真空蒸着装置の所定の電極に取り付ける。真空チャンバを、 1.0×10^{-4} Paまで減圧した後、各ボートに電圧を印加し、順次加熱して蒸着させる。蒸着には、蒸着マスクを用いることにより所定の部分のみ有機層10およびMg:Agからなる金属層11を蒸着させた。所定の部分とは、基板1上で、クロムが露出している部分である。クロムの露出している部分だけに高精度に蒸着することは困難であるので、クロムの露出している部分全体を覆うように(絶縁層15の縁にかかるように)蒸着マスクを設計した。まず、正孔注入層101としてMTDATAを30nm、正孔輸送層102として α -NPDを20nm、発光層103としてA1qを50nm蒸着した。さらに、マグネシウムおよび銀の共蒸着を行なうことにより、有機層10上に陰極Kの金属層11としてMg:Agを成膜する。マグネシウムと銀は、成膜速度の比を9:1としている。Mg:Agの膜厚を10nmとした。
 【0014】最後に、(C)に示すように、別の真空チャンバに移し、同じマスクを通して透明導電層12を成膜する。成膜にはDCスパッタリングを用いる。本実施例では、透明導電層12として室温成膜で良好な導電性を示すIn-Zn-O系の透明導電膜を用いる。成膜条件は、スパッタガスとしてアルゴンと酸素の混合ガス(体積比Ar:O₂=1000:5)を用い、圧力0.3Pa、DC出力40Wとした。膜厚200nmで成膜した。

【0015】最後に、有機エレクトロルミネッセンス素子を画素に用いた表示装置を説明する。一般に、アクティブマトリクス型の表示装置では、多数の画素をマトリ

クス状に並べ、与えられた輝度情報に応じて画素毎に光強度を制御することによって画像を表示する。電気光学物質として液晶を用いた場合には、各画素に書き込まれる電圧に応じて画素の透過率が変化する。電気光学物質として有機エレクトロルミネッセンス材料を用いたアクティブマトリクス型の表示装置でも、基本的な動作は液晶を用いた場合と同様である。しかし液晶ディスプレイと異なり、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイは各画素に発光素子を有する自発光型であり、液晶ディスプレイに比べて画像の視認性が高い、バックライトが不要、応答速度が速い等の利点を有する。個々の発光素子の輝度は電流量によって制御される。即ち、発光素子が電流駆動型或いは電流制御型であるという点で液晶ディスプレイ等とは大きく異なる。

【0016】液晶ディスプレイと同様、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイもその駆動方式として単純マトリクス方式とアクティブマトリクス方式とが可能である。前者は構造が単純であるものの大型且つ高精細のディスプレイの実現が困難であるため、アクティブマトリクス方式の開発が盛んに行われている。アクティブマトリクス方式は、各画素に設けた有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる電流を画素内部に設けた能動素子(一般には、絶縁ゲート型電界効果トランジスタの一種である薄膜トランジスタ、以下TFTと呼ぶ場合がある)によって制御する。このアクティブマトリクス方式の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにつき、一画素分の等価回路を図5に示す。画素PXLは有機エレクトロルミネッセンス素子OLED、第一の能動素子としての薄膜トランジスタTFT1、第二の能動素子としての薄膜トランジスタTFT2及び保持容量Csからなる。有機エレクトロルミネッセンス素子は多くの場合整流性があるため、OLED(有機発光ダイオード)と呼ばれることがあり、図ではダイオードの記号を用いている。図示の例では、TFT2のソースSを基準電位(接地電位)とし、OLEDの陰極KはV_{dd}(電源電位)に接続される一方、陽極AはTFT2のドレインDに接続されている。一方、TFT1のゲートGは走査線Xに接続され、ソースSはデータ線Yに接続され、ドレインDは保持容量Cs及びTFT2のゲートGに接続されている。

【0017】PXLを動作させるために、まず、走査線Xを選択状態とし、データ線Yに輝度情報を表すデータ電位V_{data}を印加すると、TFT1が導通し、保持容量Csが充電又は放電され、TFT2のゲート電位はデータ電位V_{data}に一致する。走査線Xを非選択状態とすると、TFT1がオフになり、TFT2は電氣的にデータ線Yから切り離されるが、TFT2のゲート電位は保持容量Csによって安定に保持される。TFT2を介して有機エレクトロルミネッセンス素子OLEDに流れる電流は、TFT2のゲート/ソース間電圧V_{gs}

に応じた値となり、OLEDはTFT2から供給される電流量に応じた輝度で発光し続ける。

【0018】上述したように、図5に示した画素PXLの回路構成では、一度Vdataの書き込みを行えば、次に書き換えられるまで一フレームの間、OLEDは一定の輝度で発光を継続する。このような画素PXLを図6のようにマトリクス状に多数配列すると、アクティブマトリクス型表示装置を構成することができる。図6に示すように、本表示装置は、画素PXLを選択するための走査線X1乃至XNと、画素PXLを駆動するための輝度情報（データ電位Vdata）を与えるデータ線Yとがマトリクス状に配設されている。走査線X1乃至XNは走査線駆動回路21に接続される一方、データ線Yはデータ線駆動回路22に接続される。走査線駆動回路21によって走査線X1乃至XNを順次選択しながら、データ線駆動回路22によってデータ線YからVdataの書き込みを繰り返すことにより、所望の画像を表示することができる。単純マトリクス型の表示装置では、各画素PXLに含まれる発光素子は、選択された瞬間にのみ発光するのに対し、図6に示したアクティブマトリクス型表示装置では、書き込み終了後も各画素PXLの有機エレクトロルミネッセンス素子が発光を継続するため、単純マトリクス型に比べ有機エレクトロルミネッセンス素子のピーク輝度（ピーク電流）を下げられるなどの点で、とりわけ大型高精細のディスプレイでは有利となる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表面加工用治具は、スペーサを介して表面加工に用いるマスクを基板の表面に装着する装着部材と、基板の裏面

側に配され、表面加工中マスクに吸引力を作用させてスペーサを介し基板の表面にマスクを圧接しておく吸引部材とを備えている。これにより、基板に対するマスクの平行度が保たれるため、基板全面に渡ってムラのない正面加工が可能になる。例えば、磁気的な吸引力を使ってマスクを基板に圧接するので、真空蒸着等真空中の処理でも使用可能な構造が得られる。裏面側から吸引部材を作用させるので、治具の構造が簡単化可能である。加えて、治具から吸引部材を簡単に着脱でき、マスクの位置合わせが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表面加工用治具の実施形態を示す模式的な断面図である。

【図2】本発明に係る表面加工用治具の他の実施形態を示す模式的な断面図である。

【図3】表面加工用治具に組み込まれる基板とマスクの相対的な位置関係を示す平面図である。

【図4】本発明に係る表面加工用治具を用いて作製される表示装置の製造工程図である。

【図5】本発明に従って製造された表示装置の一画素分を示す等価回路図である。

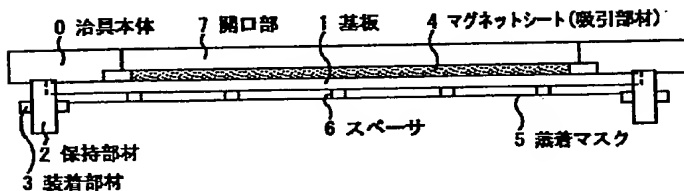
【図6】同じく表示装置の全体構成図である。

【図7】従来の蒸着装置の一般的な構造を示す模式図である。

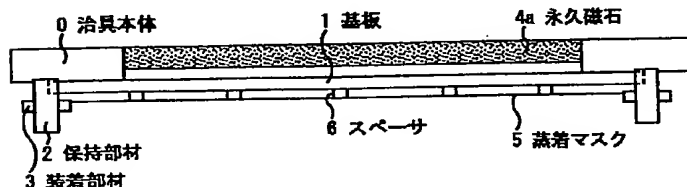
【符号の説明】

0・・・治具本体、1・・・基板、2・・・保持部材、3・・・装着部材、4・・・マグネットシート（吸引部材）、5・・・蒸着マスク、6・・・スペーサ、7・・・開口部

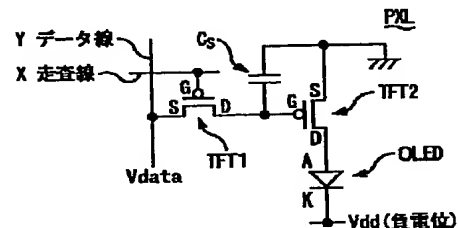
【図1】



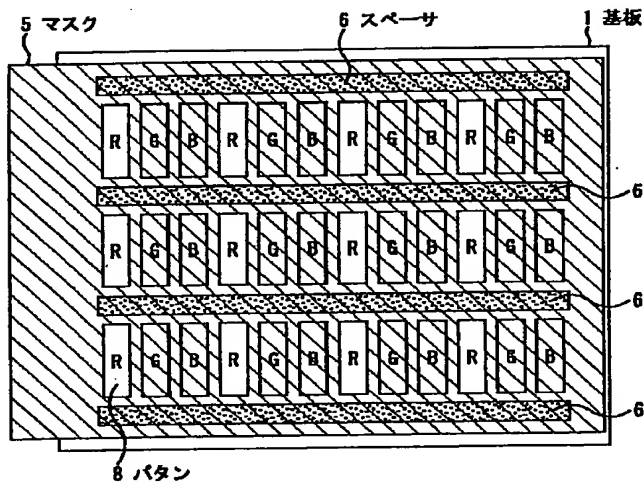
【図2】



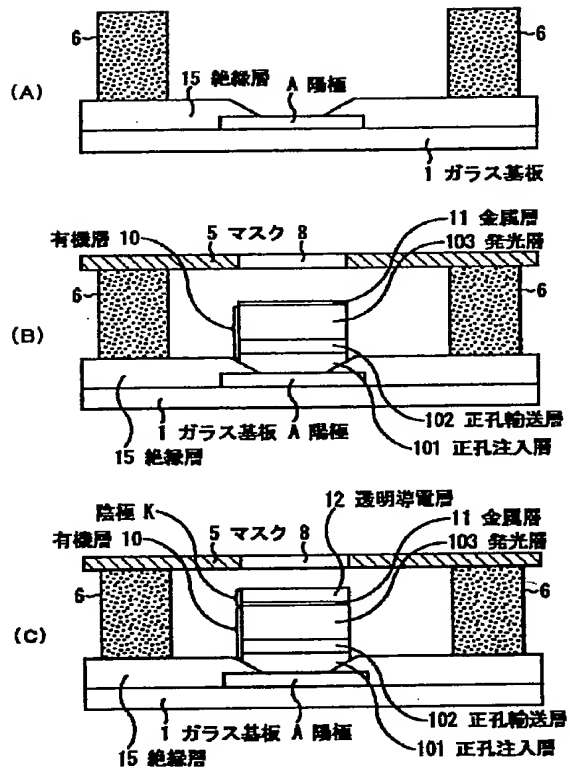
【図5】



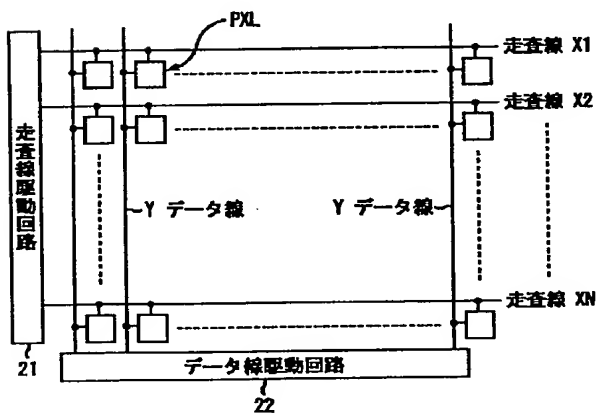
【図3】



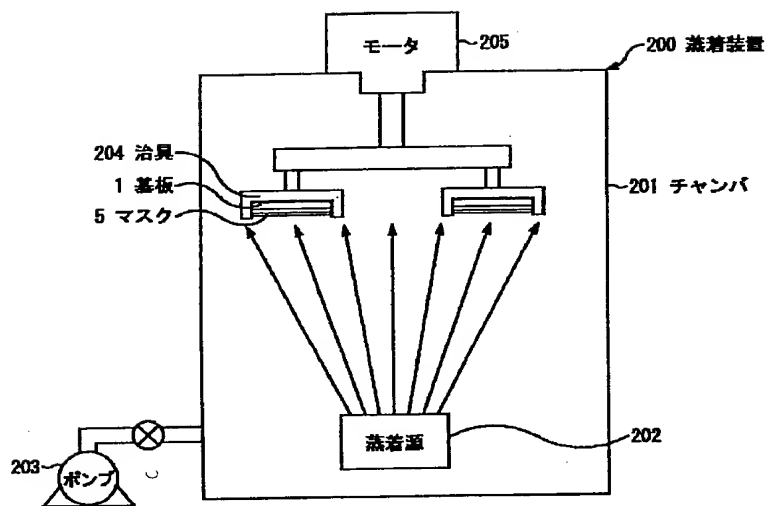
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H01L 21/203
21/68

識別記号

FI
H01L 21/203
21/68

テマコード(参考)

Z
P